

## 修 士 論 文 の 和 文 要 旨

|   |                        |                  |
|---|------------------------|------------------|
| 研究科・専攻  | 大学院 電気通信 学研究科          | 知能機械工学 専攻 博士前期課程 |
| 氏 名   | 山下 哲生                  | 学籍番号 0934065     |
| 論 文 題 目   | 入力拘束を考慮した柔軟宇宙機のモデル予測制御 |                  |
| <p>要 旨</p> <p>近年，大型柔軟衛星には多様なミッションが要求され，高速，高精度な姿勢制御が不可欠である．大型柔軟衛星はその重量に対してアクチュエータの最大出力が小さいことから，容易に制御入力に飽和してしまうことが考えられる．制御器の要求が搭載アクチュエータの最大出力を上回った場合，本来の制御性能が達成できない，あるいは，システムを不安定にするなどの問題が発生する可能性がある．</p> <p>そのような問題を回避するために従来では，アクチュエータの限界に達しない現実的な範囲内の入力量になるように試行錯誤的に制御器設計をする方法がとられてきた．しかし試行錯誤的な制御器設計では，パラメータの決定が困難であることや，アクチュエータの能力を十分に発揮できないという問題がある．そこで本研究では，入力飽和を陽に取り扱うことのできるモデル予測制御によって姿勢変更を行う．モデル予測制御は，サンプリング時間ごとに拘束条件を含む二次評価関数の最適化計算を行い，拘束条件を満たす最適入力をそのつどプラントに印加する．入力拘束を考慮した制御を行うことで，従来のコントローラよりもアクチュエータの限界に近い入力トルクを要求できるため制御性能の向上が期待できる．</p> <p>また姿勢変更に伴う制御系設計の問題点として，柔軟構造物の振動の影響を受け，衛星本体が振動しスピルオーバー不安定になることがあげられる．しかし，一般的なモデル予測制御ではモデル誤差への対処が困難であるため，本研究ではモデル予測制御に周波数成形した二次形式評価関数を使用し，制御入力が高周波の振動に及ぼす影響を小さくすることで対処する周波数成形によるモデル予測制御，また高周波の振動を定量化できるロバストモデル予測制御を用いて姿勢変更を試みる．</p> <p>以上より入力飽和，そしてスピルオーバー不安定になることへの対処をしつつ，柔軟衛星の制御性能の良い姿勢変更をモデル予測制御によって実現し，地上実験によりその有用性を検証することを本研究の目的とする．同時に地上実験でモデル予測制御の実現可能性を検討する．</p> |                        |                  |